

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

15, L 18

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-32830

(43)公開日 平成10年(1998) 2月3日

(51)Int.Cl. ⁰	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/32			H 0 4 N 7/137	Z
5/93			5/93	Z

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平8-204201

(22)出願日 平成8年(1996) 7月16日

(71)出願人 000001214

国際電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目3番2号

(72)発明者 滝嶋 康弘

東京都新宿区西新宿2丁目3番2号国際電信電話株式会社内

(72)発明者 酒澤 茂之

東京都新宿区西新宿2丁目3番2号国際電信電話株式会社内

(72)発明者 和田 正裕

東京都新宿区西新宿2丁目3番2号国際電信電話株式会社内

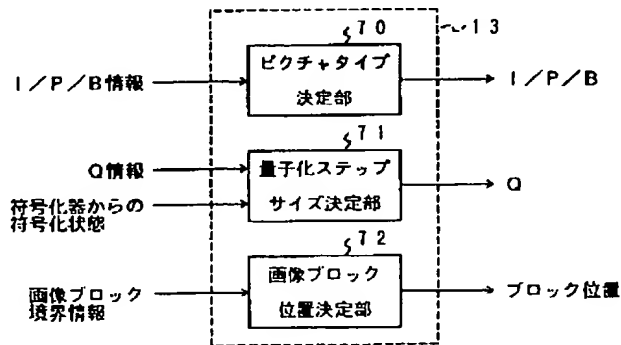
(74)代理人 弁理士 山本 恵一

(54)【発明の名称】 画像情報の再符号化方法及び装置

(57)【要約】

【課題】 符号化履歴を持つ画像に対してより良好な画質向上を図ることができる画像情報の再符号化方法及び装置を提供する。

【解決手段】 前段符号化における量子化ステップサイズ Q_1 に対して再符号化時の量子化ステップサイズ Q_2 を、 $Q_2 \geq Q_1$ かつ $Q_2 = n \times Q_1$ (ただし、 n は自然数)となるように決定し、該決定した量子化ステップサイズ Q_2 を用いて入力された画像情報の再符号化を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 符号化履歴を有する画像情報を再符号化する方法であって、前段符号化における量子化ステップサイズ Q_1 に対して再符号化時の量子化ステップサイズ Q_2 を、 $Q_2 \geq Q_1$ かつ $Q_2 = n \times Q_1$ （ただし、 n は自然数）となるように決定し、該決定した量子化ステップサイズ Q_2 を用いて入力された画像情報の再符号化を行うことを特徴とする画像情報の再符号化方法。

【請求項2】 前段符号化における量子化ステップサイズ Q_1 が、入力した画像情報の性質から推定されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】 前段符号化における量子化ステップサイズ Q_1 が、入力する画像情報と共に供給されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項4】 符号化履歴を有する画像情報を再符号化する装置であって、前段符号化における量子化ステップサイズ Q_1 に対して再符号化時の量子化ステップサイズ Q_2 を、 $Q_2 \geq Q_1$ かつ $Q_2 = n \times Q_1$ （ただし、 n は自然数）となるように決定する手段と、該決定手段によって決定された量子化ステップサイズ Q_2 を用いて入力された画像情報の再符号化を行う再符号化手段とを備えたことを特徴とする画像情報の再符号化装置。

【請求項5】 前段符号化における量子化ステップサイズ Q_1 を入力した画像情報の性質から推定する手段をさらに備えたことを特徴とする請求項4に記載の装置。

【請求項6】 入力する画像情報と共に供給される前段符号化における量子化ステップサイズ Q_1 を抽出する手段をさらに備えたことを特徴とする請求項4に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像情報を複数回符号化する場合の再符号化方法及び装置に関し、特に、デジタルテレビジョン伝送、デジタル画像蓄積・伝送システム、画像データベース等における画像情報の再符号化方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、符号化ビットストリームからデジタル画像情報を復号し、それを異なる符号化条件にて再符号化して伝送や蓄積を行うアプリケーションが増加している。例えば、放送の分野においては、画像素材の収集、テレビ局間の1次分配、家庭への2次分配等、編集処理及び符号化処理を交えながらのデジタル信号の縦列的な伝送、即ち1つの画像を複数回処理する階層的な伝送が行われ、さらに放送形態が多様化するに従ってこの階層的な伝送と異なったより自由度の高い伝送方式が普及しつつある。また、画像データベース等に格納されライブラリとして利用されるビデオクリップについては、多くのユーザからソースが提供されると同時に、多くのユーザがこれを利用し、かつ編集及び符号化を交えて反

復的に伝送・蓄積することが行われる。

【0003】画像情報を複数回符号化すると画像情報は符号化履歴を有することとなるが、このような画像情報についても、従来技術では、その符号化履歴を無視した形で再符号化が行われる。即ち、再符号化時にもその再符号化器毎に独立のパラメータ、例えばその再符号化器における圧縮率だけを考慮して処理が行われる。

【0004】本願出願人は、このような符号化履歴を無視した再符号化が大幅な画質劣化を引き起こすことを定量的に解析し、その結果に鑑みて、前段符号化における符号化パラメータを読出してこれに適應する符号化パラメータを決定し、この決定した符号化パラメータを用いて画像情報の再符号化を行うことを既に提案している（特開平8-111870号公報）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本願出願人のこの提案技術においては、再符号化時の量子化ステップサイズを、前段符号化の量子化ステップサイズを考慮した親和性の高い値としている。しかしながら、このような方法で決定した量子化ステップサイズを用いて再符号化しても、充分な画質向上を得ることができなかった。

【0006】従って本発明の目的は、符号化履歴を持つ画像に対して、より良好な画質向上を図ることができる画像情報の再符号化方法及び装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、符号化履歴を有する画像情報を再符号化する方法であって、前段符号化における量子化ステップサイズ Q_1 に対して再符号化時の量子化ステップサイズ Q_2 を、 $Q_2 \geq Q_1$ かつ $Q_2 = n \times Q_1$ （ただし、 n は自然数）となるように決定し、該決定した量子化ステップサイズ Q_2 を用いて入力された画像情報の再符号化を行う画像情報の再符号化方法が提供される。

【0008】さらに本発明によれば、符号化履歴を有する画像情報を再符号化する装置であって、前段符号化における量子化ステップサイズ Q_1 に対して再符号化時の量子化ステップサイズ Q_2 を、 $Q_2 \geq Q_1$ かつ $Q_2 = n \times Q_1$ （ただし、 n は自然数）となるように決定する手段と、該決定手段によって決定された量子化ステップサイズ Q_2 を用いて入力された画像情報の再符号化を行う再符号化手段とを備えた画像情報の再符号化装置が提供される。

【0009】前段符号化における量子化ステップサイズ Q_1 に対して再符号化時の量子化ステップサイズ Q_2 が、 $Q_2 \geq Q_1$ かつ $Q_2 = n \times Q_1$ （ただし、 n は自然数）となる規則を用いて、量子化ステップサイズ Q_2 を決めることにより、再符号化の画質を大幅に向上させることができる。

【0010】前段符号化における量子化ステップサイズ

Q₁は、入力した画像情報の性質から推定してもよいし、入力する画像情報と共に供給されるものを抽出するようにしてもよい。

【0011】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の一実施形態における画像情報再符号化装置を概略的に示すブロック図である。

【0012】同図において、10は符号化履歴を有しない画像情報（原画情報）又はMPEG-2による符号化履歴を有する画像情報が前段の符号化パラメータを伴って又は前段の符号化パラメータを伴うことなしに入力される入力線路、11は各フレームについて画像情報と共に入力された前段符号化における符号化パラメータを抽出するか又は入力された画像情報の性質から前段符号化における符号化パラメータを推定する前処理部、12は同じく符号化履歴を有しない画像情報又は符号化履歴を有する画像情報が入力され、実際に情報圧縮のための符号化を行う符号化部、13は前処理部11から与えられる前段の符号化パラメータ等から符号化部12の符号化動作を制御する符号化制御部、14は符号化部12からの符号化ビットストリームが出力される出力線路をそれぞれ示している。符号化履歴を有しない画像情報（原画情報）が入力される場合はこの図1の装置は1回目の符号化装置として働き、符号化履歴を有する画像情報が入力される場合はこの図1の装置は再符号化装置として働く。

【0013】図2は、本実施形態における前処理部11の構成例を概略的に示すブロック図である。

【0014】同図において、20は入力した画像情報が前段の符号化パラメータ情報を伴っているかどうかを検出し分類する検出分類器、21aは前段の符号化パラメータとして前段符号化において各フレームがどのピクチャタイプ（I/P/B）で処理されたかを推定してI/P/B情報を出力するピクチャタイプ推定器、21bは前段の符号化パラメータとして前段符号化における各フレームのピクチャタイプ（I/P/B）情報を抽出してそのI/P/B情報を出力するピクチャタイプ読出器、22aは前段の符号化パラメータとして前段符号化における量子化ステップサイズ（Q）を推定してQ情報を出力する量子化ステップサイズ推定器、22bは前段の符号化パラメータとして前段符号化の量子化ステップサイズ（Q）情報を抽出してそのQ情報を出力する量子化ステップサイズ読出器、23aは前段の符号化パラメータとして前段符号化におけるブロック境界を推定して画像ブロック境界情報を出力するブロック境界推定器、23bは前段の符号化パラメータとして前段符号化における画像ブロック境界情報を抽出してその画像ブロック境界情報を出力するブロック境界読出器をそれぞれ示している。

【0015】検出分類器20の制御によって、入力した

画像情報が前段の符号化パラメータ情報を伴っていない場合（符号化履歴があるのに前段の符号化パラメータ情報を伴っていない場合又は符号化履歴が全くない場合）には、ピクチャタイプ推定器21a、量子化ステップサイズ推定器22a及びブロック境界推定器23aが動作して各符号化パラメータの推定を行う。これとは逆に、入力した画像情報が前段の符号化パラメータ情報を伴っている場合には、ピクチャタイプ読出器21b、量子化ステップサイズ読出器22b及びブロック境界読出器23bが動作して各符号化パラメータの抽出を行う。なお、ピクチャタイプ読出器21b、量子化ステップサイズ読出器22b及びブロック境界読出器23bは、各フレームのヘッダに記録されている符号化パラメータを単に読出すような構成となっている。前処理部11は、ピクチャタイプ読出器21b、量子化ステップサイズ読出器22b及びブロック境界読出器23bを設けることなく、ピクチャタイプ推定器21a、量子化ステップサイズ推定器22a及びブロック境界推定器23aのみを設けた構成であってもよい。この場合、入力される全ての画像情報について、符号化パラメータを推定することとなる。

【0016】図3は、ピクチャタイプ推定器21aの構成例を概略的に示すブロック図である。

【0017】この例において、ピクチャタイプ推定器21aは、フレーム内符号化におけるIピクチャの同定を行うものであり、入力画像情報の全フレームをフレーム内符号化する（ただし、量子化ステップサイズ等は固定した状態とする）フレーム内符号器30と、符号化したビットストリームからSNR値を計算するSNR計算器31と、計算して得たSNR値からIピクチャの位相（フレーム位置）を検出するIピクチャ検出器32とから構成されている。

【0018】図4は、Iピクチャの同定を行う場合のフレーム内符号化におけるSNR値の特性を表わしたものであり、横軸はフレーム番号、縦軸はSNR値をそれぞれ示しており、パラメータとして量子化ステップサイズ、量子化マトリクス、及び画像種類を用いている。同図から分かるように、フレーム内符号化におけるSNR値は、量子化マトリクスや前段量子化、画像種類等に依存せず、前段符号化時にIピクチャ処理されたフレームの方が他のピクチャ（Pピクチャ、Bピクチャ）で処理されたフレームより高い値を有している。従って、Iピクチャのフレーム位置を容易に検出することができる。

【0019】なお、図3のピクチャタイプ推定器21aは、Iピクチャの同定のみを行うものであるが、Iピクチャの同定の後、同様の方法でさらにPピクチャの同定を行うようにしてもよい。Iピクチャ及びPピクチャの同定を行えばBピクチャの位置が自動的に同定されることは言うまでもない。

【0020】図5は、量子化ステップサイズ推定器22

5

n の構成例を概略的に示すブロック図である。

【0021】この量子化ステップサイズ推定器 22a は、例えば、入力画像情報について例えば DCT 処理、ME 処理等の前処理をする前処理部 50 と、前処理された信号の分布を計算する信号分布計算器 51 と、計算して得た分布から前段符号化時の量子化ステップサイズを判定する Q 判定器 52 とから構成されている。

【0022】図 6 は、ブロック境界推定器 23a の構成例を概略的に示すブロック図である。

【0023】このブロック境界推定器 23a は、画像情報のケプストラムを計算するケプストラム計算器 60 と、計算して得たケプストラムからブロック歪位置を判定して画像ブロック境界を検出する検出器 61 とから構成されており、画像のブロック符号化において発生するブロック歪が周期性を有することから画像情報のケプストラムを求めてブロック境界を推定するものである。このような、画像情報のケプストラム特性については、小田他、「画像信号に対するケプストラム情報の基本特性について」、1995 年電子情報通信学会総合大会、D-361、87 頁、1995 年 3 月に記載されている。

【0024】図 7 は、本実施形態における符号化制御部 13 の構成例を概略的に示すブロック図である。

【0025】この符号化制御部 13 は、符号化部 12 からの画像特徴量及び符号化状態を受け取ると共に前処理部 11 から前段の符号化における符号化パラメータを受け取り、これらを後述のごとく参照することにより、符号化部 12 の符号化における適切なパラメータを決定し、この符号化部 12 の動作を制御する。符号化制御部 13 は、さらに、符号化履歴を持たない画像情報が入力された場合には、初期パラメータにより規定される制御、即ち入力画像の性質（画像特徴量）及び符号化状態のみを参照し、従来の単一符号化における符号化制御と同様の符号化制御を行う。

【0026】図 7 に示すように、符号化制御部 13 は、前処理部 11 のピクチャタイプ推定器 21a 又はピクチャタイプ読出器 21b から与えられる前段符号化における I/P/B 情報に基づいて、各フレーム毎に、今回の再符号化のピクチャタイプを決定するピクチャタイプ決定部 70 と、前処理部 11 の量子化ステップサイズ推定器 22a 又は量子化ステップサイズ読出器 22b から与えられる前段符号化における Q 情報と符号化部 12 から与えられる画像特徴量及び符号化状態とに基づいて、各マクロブロック毎に、今回の再符号化の量子化ステップサイズを決定する量子化ステップサイズ決定部 71 と、前処理部 11 のブロック境界推定器 23a 又はブロック境界読出器 23b から与えられる前段符号化における画像ブロック境界情報に基づいて、一連の符号化画像を全て処理する毎に、再符号化の画像ブロック位置を決定する画像ブロック位置決定部 72 とを備えている。

【0027】ピクチャタイプ決定部 70 では、入力され

6

る I/P/B 情報に応じて、そのフレームに関する前段符号化が I ピクチャタイプである場合は、再符号化時の符号化を I ピクチャタイプで行うように選択する。このように、I ピクチャの位相を前段符号化の場合と同一になるようにすることが最も重要であるが、P ピクチャ及び B ピクチャについても、前段符号化の場合と同一位相となるようにしてもよい。

【0028】周知のように MPEG-2 の符号化においては、フレーム内符号化 (I)、前方向フレーム間予測符号化 (P) 及び両方向フレーム間予測符号化 (B) という 3 種類の異なる予測タイプを周期的に組み合わせることによって、符号化効率の向上を図っている。各ピクチャタイプで予測・符号化された映像フレームは、互いに異なる信号性質を有しているため、再符号化時には、これを考慮した予測ピクチャタイプを選択することが重要となる。即ち、ピクチャタイプの周期、例えば GOP 周期 (N)、I/P 周期 (M) と共にその位相が前段符号化の場合と一致させて制御すると、大幅な画質劣化を防止することができるのである。

【0029】図 8 は、2 種類の画像について、ピクチャタイプの周期を固定して (N=15、M=3) 再符号化を行った場合において、位相の異なる際の符号化画質特性を比較して示す特性図であり、横軸はフレーム番号、縦軸は 2 種類の画像についての SNR 値をそれぞれ示しており、パラメータとしてフレームオフセット量を用いている。ただし、量子化ステップサイズは、固定している (Q=12)。

【0030】同図より、I/P ピクチャの位相が一致することによって画質劣化が緩和されるが、その劣化を最小に抑えるためには、GOP 位相 (I ピクチャの位置) をも一致させることが必要であることが分かる。

【0031】量子化ステップサイズ決定部 71 では、符号化部 12 から与えられる画像特徴量及び符号化状態等から再符号化時のビットレート等に適合する最適な量子化ステップサイズを選択するが、本実施形態ではその際に、再符号化時の量子化ステップサイズ Q_2 を、前段符号化時の量子化ステップサイズ Q_1 に対して、次の Q 規則を満たすように決定する。即ち、 $Q_2 \geq Q_1$ かつ $Q_2 = n \times Q_1$ (ただし、n は自然数) という Q 規則を満たすように設定する。符号化履歴を有する画像では、量子化により信号レベルの分布が符号化履歴のない画像と大きく異なるため、量子化ステップサイズと量子化歪との間に単調な関係が成立しない。即ち、前段及び再符号化時の量子化ステップサイズの組み合わせにより、符号化歪は一定の関係式で表わされる複雑な変化をする。このため、このように前段符号化の量子化ステップサイズを考慮した量子化ステップサイズの設定が必要となる。

【0032】図 9 は、この Q 規則に従った量子化ステップサイズを用いて再符号化した場合及びこの Q 規則に従わない量子化ステップサイズを用いて再符号化した場合

合、それぞれの画質特性を示す特性図であり、横軸はビットレート、縦軸はSNR値をそれぞれ示している。

【0033】同図からも分かるように、上述のQ規則を用いて再符号化した場合に、前段符号化レートよりやや低いレートにおける再符号化画質が向上している。Q規則を用いて再符号化した場合に符号化歪が小さくなる根

$$\left(n - \frac{1}{2}\right) Q_1 \leq x < \left(n + \frac{1}{2}\right) Q_1 \quad \text{のとき、}$$

$$E_1 = \frac{1}{d Q_1} \int_{\left(n - \frac{1}{2}\right) Q_1}^{\left(n + \frac{1}{2}\right) Q_1} (x - n Q_1)^2 dx$$

$$= \frac{1}{12 d} Q_1^2$$

となる。ただし、dは信号密度である。

また、

$$\left(m - \frac{1}{2}\right) Q_2 \leq n Q_1 < \left(m + \frac{1}{2}\right) Q_2$$

を満たすmを用いると、

$$E_2 = \frac{1}{d Q_1} \int_{\left(n - \frac{1}{2}\right) Q_1}^{\left(n + \frac{1}{2}\right) Q_1} (x - m Q_2)^2 dx$$

$$= E_1 + \frac{1}{d} (n Q_1 - m Q_2)^2$$

$$= E_1 + \frac{1}{6 d} q^2 (2 k_2^2 - 3 k_2 + 1)$$

となる。ただし、 $Q_1 = k_1 q$ 、 $Q_2 = k_2 q$ 、 k_1 及び k_2 は1以上の互いに素である自然数（即ち、qは Q_1 と Q_2 との最大公約数）である。

【0035】この数式をグラフに表わすと、図10に示すごとく量子化ステップサイズ Q_1 及び Q_2 に対する再符号化歪 E_2 の特性図が得られる。同図より、 Q_2 が Q_1 の倍数であるときに再符号化歪 E_2 が相対的に小さくなっていることが分かる。

拠を以下説明する。

【0034】1回目の符号化における歪を E_1 、量子化ステップサイズを Q_1 とし、2回目の符号化における歪を E_2 、量子化ステップサイズを Q_2 とする。

【数1】

【0036】画像ブロック位置決定部72では、前段符号化における画像ブロック境界がそのまま維持されるように、再符号化の画像ブロック位置を設定する。

【0037】符号化部12は、再符号化のための画像情報50を取り込み、符号化制御部13から与えられた符号化

パラメータを用いて再符号化を行い、再符号化したビットストリームを出力する。この符号化部12及び符号化制御部13のその他の構成及び動作は一般的な符号化装置の場合と同様である。

【0038】以下、一般的な符号化装置についてその構成を簡単に説明すると、符号化装置は、動き補償付き予測手段と、直行変換手段と、量子化手段と、符号化手段と、バッファ手段とを直列に接続し、バッファ手段の出力を量子化制御手段に帰還させて上述の量子化手段を制御するように構成されている。動き補償付き予測手段は、入力した現時刻の現画像とその直前の前画像とのM×Mブロック単位での動きを例えばブロックマッチング法によって検出し、前画像から動きを考慮した現画像の予測画像を作り、現画像と予測画像との差分画像を出力する。直交変換手段は、入力された差分画像をN×Nのブロックに分割し、例えば離散余弦変換(DCT)等で画像をブロック毎に直交変換し、画像ブロック情報を量子化手段へ出力する。量子化手段は、与えられた量子化ステップサイズに基づいて画像ブロック情報を量子化し、量子化された画像情報を出力する。符号化手段は、量子化された画像情報を、例えば連続するゼロデータの個数とそれに続く非ゼロデータのレベルを複合したハフマン符号化法等で可変長符号化し、符号化された画像情報をバッファ手段へ出力する。バッファ手段は、例えばファーストイン・ファーストアウト(FIFO)メモリで構成され、符号化された画像情報を一時的に格納すると共に、FIFOの法則に従って一定のビットレートで出力する。量子化制御手段は、バッファ手段の占有量を一定時間おきに観測し、この占有量に応じて量子化手段に与える量子化ステップサイズを決定し、符号発生量を

【0039】以上述べた実施形態においては、符号化パラメータとして、ピクチャタイプ、量子化ステップサイズ及び画像ブロック境界を用いているが、その他に、ピクチャフォーマットや動ベクトル等も符号化パラメータとして用いてもよい。

【0040】以上述べた実施形態は全て本発明を例示的に示すものであって限定的に示すものではなく、本発明は他の種々の変形態様及び変更態様で実施することができる。従って本発明の範囲は特許請求の範囲及びその均等範囲によってのみ規定されるものである。

【0041】

【発明の効果】以上詳細に説明したように本発明によれ

ば、前段符号化における量子化ステップサイズ Q_1 に対して再符号化時の量子化ステップサイズ Q_2 が、 $Q_2 \geq Q_1$ かつ $Q_2 = n \times Q_1$ （ただし、 n は自然数）となる規則を用いて量子化ステップサイズ Q_2 を決めているので、再符号化の画質を大幅に向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態における画像情報再符号化装置を概略的に示すブロック図である。

【図2】図1の実施形態における前処理部の構成例を概略的に示すブロック図である。

【図3】図2の前処理部におけるピクチャタイプ推定器の構成例を概略的に示すブロック図である。

【図4】Iピクチャの同定を行う場合のフレーム内符号化におけるSNR値の特性を表わす特性図である。

【図5】図2の前処理部における量子化ステップサイズ推定器の構成例を概略的に示すブロック図である。

【図6】図2の前処理部におけるブロック境界推定器の構成例を概略的に示すブロック図である。

【図7】図1の実施形態における符号化制御部の構成例を概略的に示すブロック図である。

【図8】ピクチャタイプの周期を固定して再符号化を行った場合において、位相の異なる際の符号化画質特性を比較して示す特性図である。

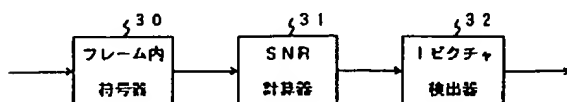
【図9】Q規則に従った量子化ステップサイズを用いて再符号化した場合及びQ規則に従わない量子化ステップサイズを用いて再符号化した場合それぞれの画質特性を示す特性図である。

【図10】量子化ステップサイズ Q_1 及び Q_2 に対する再符号化歪 E_2 の特性を表わす特性図である。

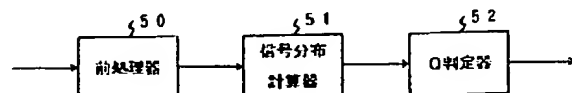
【符号の説明】

- 10 入力線路
- 11 前処理部
- 12 符号化部
- 13 符号化制御部
- 14 出力線路
- 20 検出分類器
- 21 a ピクチャタイプ推定器
- 21 b ピクチャタイプ読出器
- 22 a 量子化ステップサイズ推定器
- 22 b 量子化ステップサイズ読出器
- 23 a ブロック境界推定器
- 23 b ブロック境界読出器

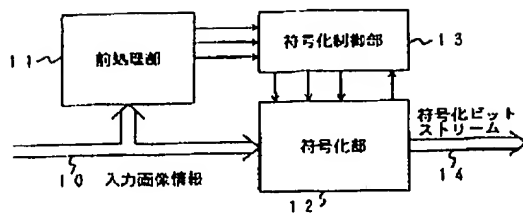
【図3】



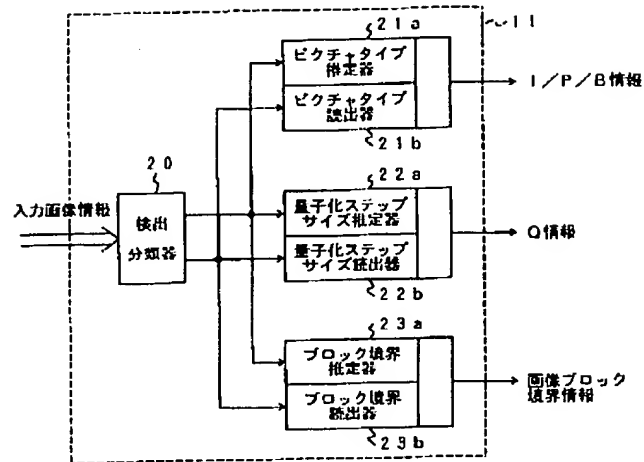
【図5】



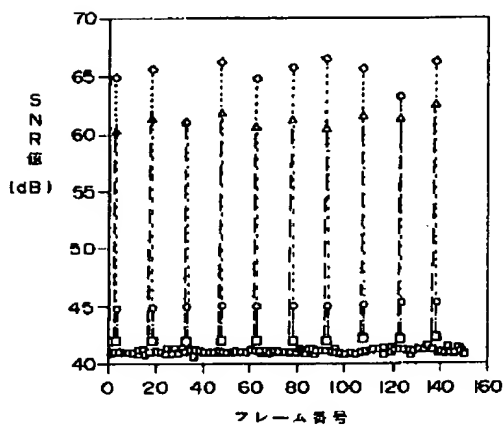
【図1】



【図2】

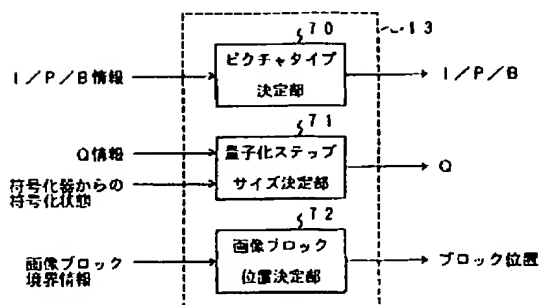


【図4】



—○— Q4, フラットマトリクス
 - - - ○ - - - Q4, 非フラット
 —□— Q12, フラットマトリクス
 - - - □ - - - Q12, 非フラット

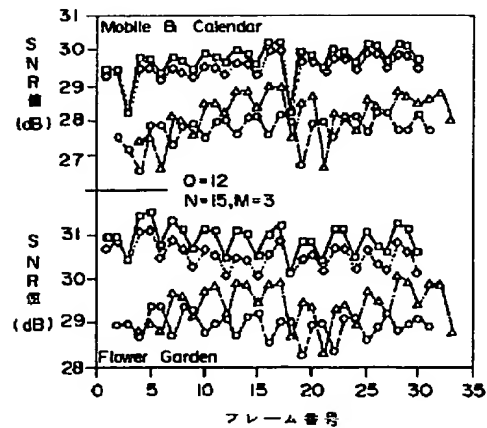
【図7】



【図6】

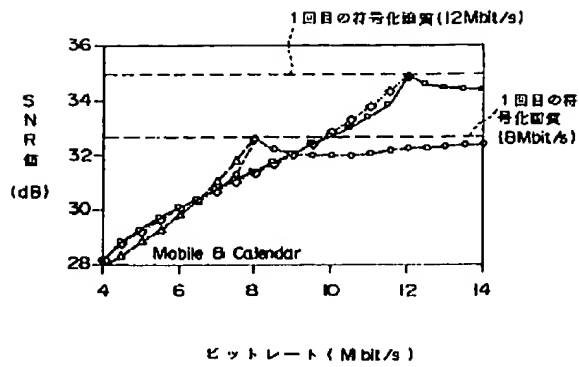


【図8】



—○— 1回目の符号化
 - - - ○ - - - オフセット=0
 - - - □ - - - オフセット=1
 - - - △ - - - オフセット=3

【図9】



【図10】

